

# SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA BIOTEHNOLOGIJA V LETU 2022

## Poročilo DPK SM za biotehnologijo

### Vsebina

1	Struktura kandidatov.....	2
1.1	Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih .....	3
1.2	Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije – primerjava po letih .....	4
1.3	Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022.....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022.....	7
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah.....	7
2.2	Meje med ocenami .....	9
2.3	Porazdelitev dosežkov po ocenah .....	10
3	Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022.....	12
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM .....	14
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita .....	14
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita .....	15
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	15
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov .....	16
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah .....	16
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	21
5.1	Zunanje ocenjevanje .....	21
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	21
6	Povzetek .....	22
6.1	Ocena uspeha kandidatov .....	22
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	22
6.3	Druge ugotovitve .....	22

Avtorja:

Alma Kapun Dolinar, glavna ocenjevalka za biotehnologijo

Jana Goršin Fabjan, predsednica DPK SM za biotehnologijo

Poročilo je potrdila DPK SM za biotehnologijo na svoji redni seji.

Ljubljana, september 2022

# 1 Struktura kandidatov

Statistične podatke za kandidate, ki so se udeležili **spomladanskega izpitnega roka splošne mature**, prikazujemo ločeno glede na njihovo strukturo:

- a) **referenčno skupino SM** predstavljajo redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo (brez kandidatov z maturitetnim tečajem, 21-letnikov, odraslih in poklicnih maturantov). Na dosežkih te skupine se postavljajo tudi meje med ocenami.

*Okrajšava: ref. skup. SM;*

- b) **kandidate SM** (ref. skup. SM + ostali SM) predstavljajo tisti, ki opravljajo splošno maturo (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

- referenčna skupina SM (redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo) in
- **ostali SM**, to so:
  - kandidati z maturitetnim tečajem,
  - 21-letniki,
  - odrasli,
  - kandidati, ki popravljajo eno ali dve negativni oceni,
  - kandidati, ki opravljajo SM ponovno v celoti,
  - kandidati, ki opravljajo SM v dveh delih, in
  - kandidati, ki izboljšujejo oceno.

*Okrajšava: kandidati SM;*

- c) **kandidate PM** (kandidati poklicne mature s posameznim izpitom pri splošni maturi) predstavljajo tisti, ki ob poklicni maturi (štirje predmeti) dodatno opravljajo posamezni izpit SM.

*Okrajšava: kandidati PM.*

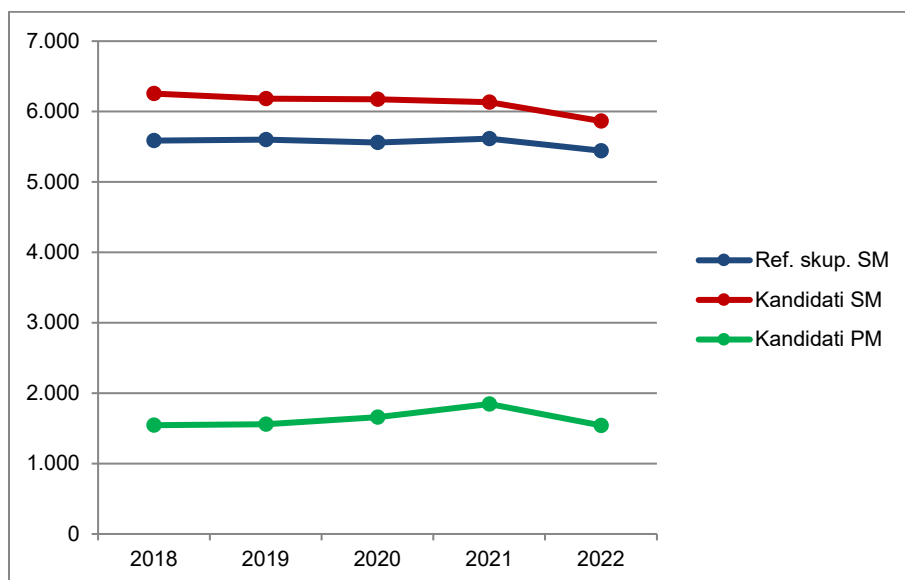
## 1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2018 do 2022. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2018–2022*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2018	5.589	6.255	1.544
2019	5.600	6.185	1.560
2020	5.560	6.173	1.657
2021	5.615	6.134	1.846
2022	5.444	5.865	1.542

*Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2018–2022*



Vir: Državni izpitni center, 2022

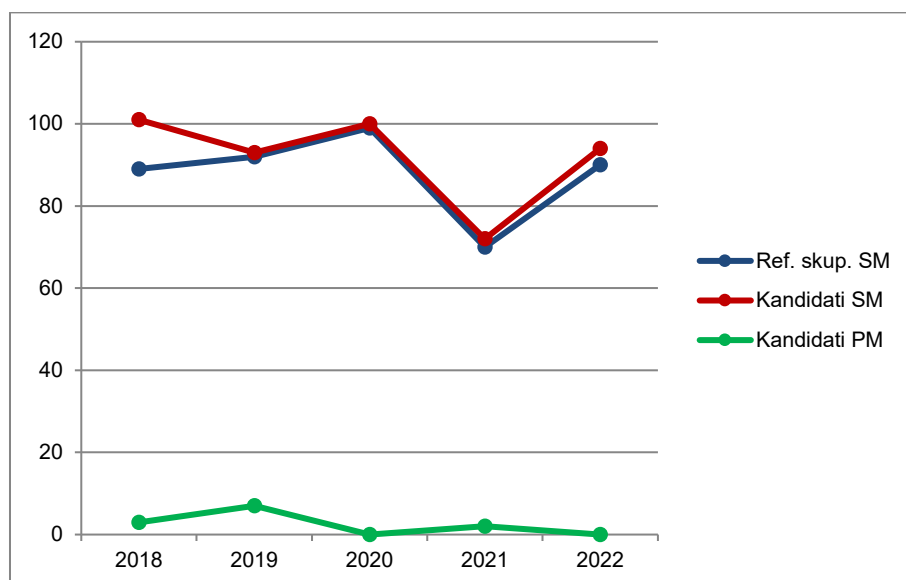
## 1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije – primerjava po letih

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali biotehnologijo v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2018 do 2022. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz biotehnologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2018–2022*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2018	89	101	3
2019	92	93	7
2020	99	100	0
2021	70	72	2
2022	90	94	0

*Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz biotehnologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2018–2022*



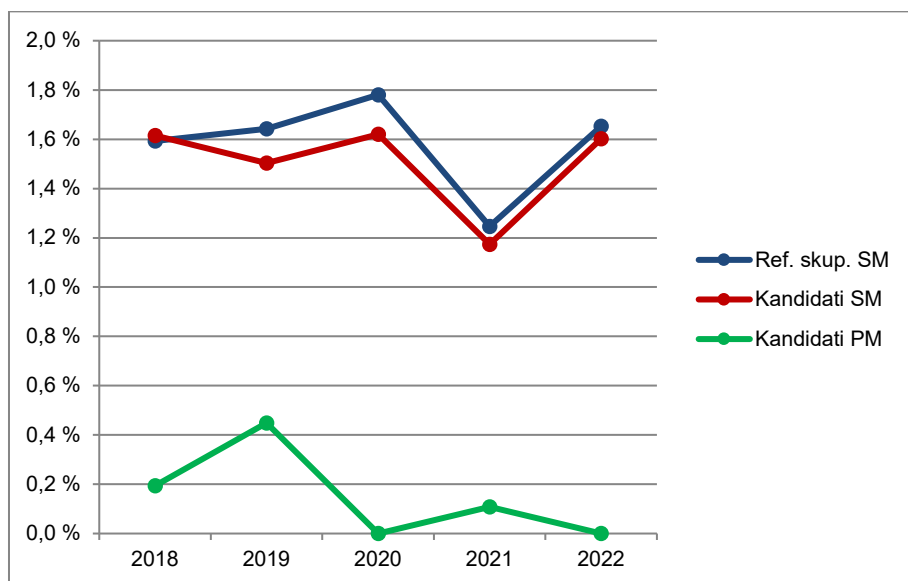
Vir: Državni izpitni center, 2022

Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali biotehnologijo (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2018 do 2022 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz biotehnologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2018–2022*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2018	1,6 %	1,6 %	0,2 %
2019	1,6 %	1,5 %	0,4 %
2020	1,8 %	1,6 %	0,0 %
2021	1,2 %	1,2 %	0,1 %
2022	1,7 %	1,6 %	0,0 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz biotehnologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2018–2022



Vir: Državni izpitni center, 2022

### 1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022

Preglednica 1.3.1 in slika 1.3.1 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo in predstavljajo referenčno skupino SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

*Preglednica 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022*

	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
<b>Gimnazija</b>	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	90	95,7 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
<b>Strokovna gimnazija</b>	90	95,7 %
<b>Ref. skup. SM</b>	90	95,7 %
Ostali SM	4	4,3 %
<b>Kandidati SM</b>	94	100,0 %
<b>Kandidati PM</b>	0	0,0 %

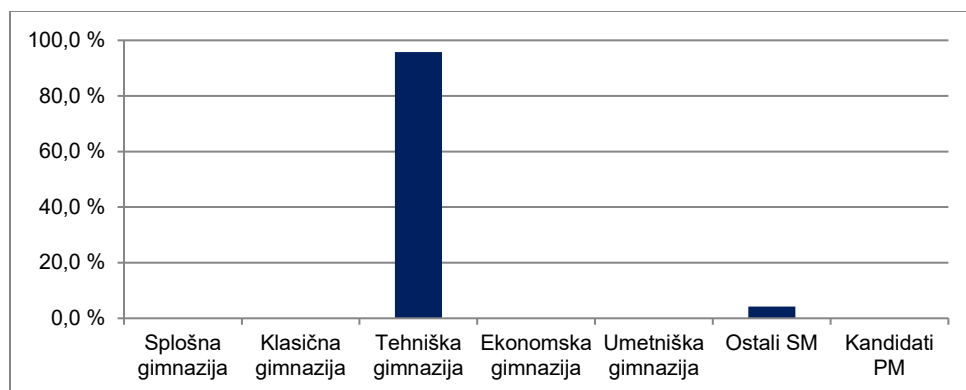
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija

ref. skup. SM = gimnazija + strokovna gimnazija

kandidati SM = ref. skup. SM + ostali SM

*Slika 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022*



Vir: Državni izpitni center, 2022

## 2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022

### 2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri biotehnologiji v spomladanskem izpitnem roku SM 2022 v posamezne razrede/intervale, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.2 in slika 2.1.1 pa delež kandidatov, ki so dosegli manj odstotnih točk od zgornje meje razreda (tj. relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

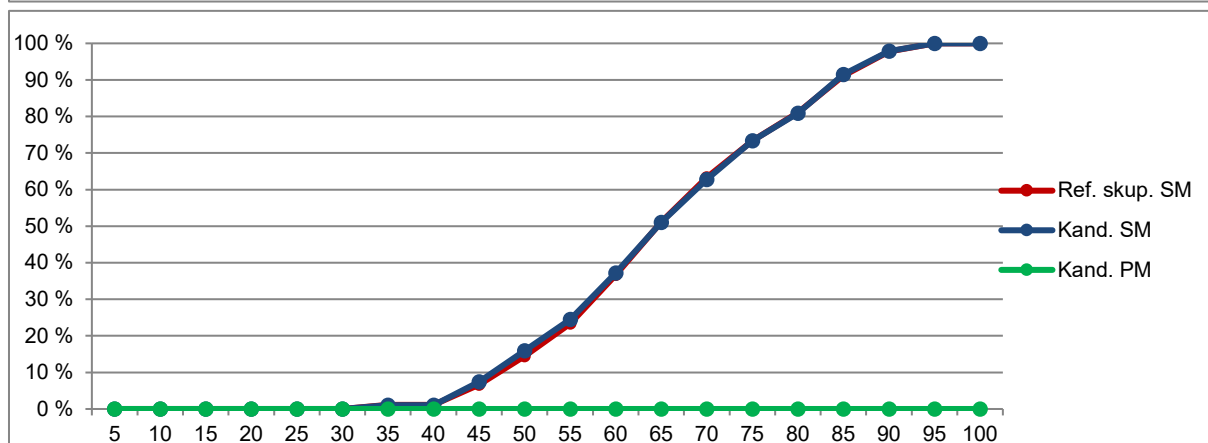
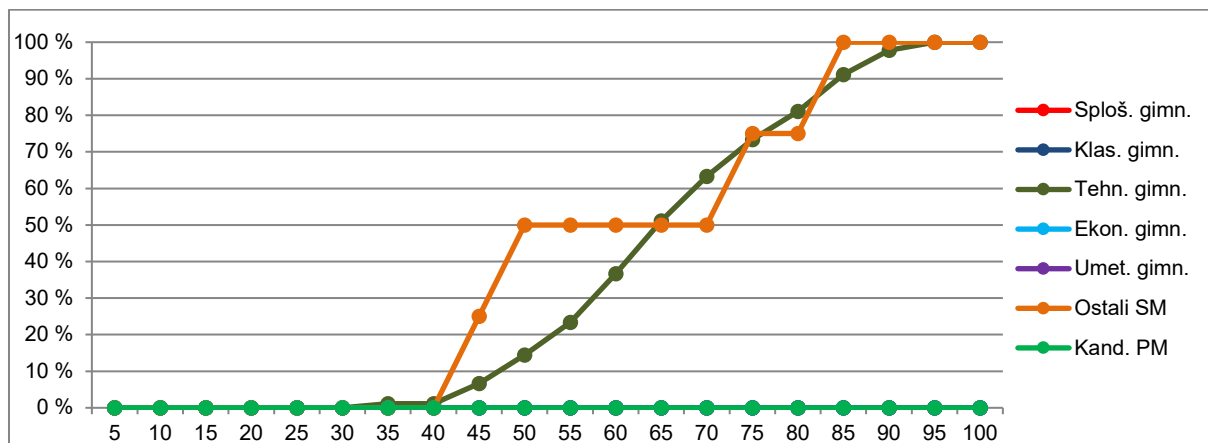
Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekonom. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-35	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
36-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41-45	0	0	0	5	0	0	5	5	6	1	0
46-50	0	0	0	7	0	0	7	7	8	1	0
51-55	0	0	0	8	0	0	8	8	8	0	0
56-60	0	0	0	12	0	0	12	12	12	0	0
61-65	0	0	0	13	0	0	13	13	13	0	0
66-70	0	0	0	11	0	0	11	11	11	0	0
71-75	0	0	0	9	0	0	9	9	10	1	0
76-80	0	0	0	7	0	0	7	7	7	0	0
81-85	0	0	0	9	0	0	9	9	10	1	0
86-90	0	0	0	6	0	0	6	6	6	0	0
91-95	0	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0
96-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>94</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

Preglednica 2.1.2: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
10	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
15	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
20	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
25	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
30	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
35	-	-	-	1 %	-	-	1 %	1 %	1 %	0 %	-
40	-	-	-	1 %	-	-	1 %	1 %	1 %	0 %	-
45	-	-	-	7 %	-	-	7 %	7 %	7 %	25 %	-
50	-	-	-	14 %	-	-	14 %	14 %	16 %	50 %	-
55	-	-	-	23 %	-	-	23 %	23 %	24 %	50 %	-
60	-	-	-	37 %	-	-	37 %	37 %	37 %	50 %	-
65	-	-	-	51 %	-	-	51 %	51 %	51 %	50 %	-
70	-	-	-	63 %	-	-	63 %	63 %	63 %	50 %	-
75	-	-	-	73 %	-	-	73 %	73 %	73 %	75 %	-
80	-	-	-	81 %	-	-	81 %	81 %	81 %	75 %	-
85	-	-	-	91 %	-	-	91 %	91 %	91 %	100 %	-
90	-	-	-	98 %	-	-	98 %	98 %	98 %	100 %	-
95	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	-
100	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	-



Slika 2.1.1: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah



Vir: Državni izpitni center, 2022

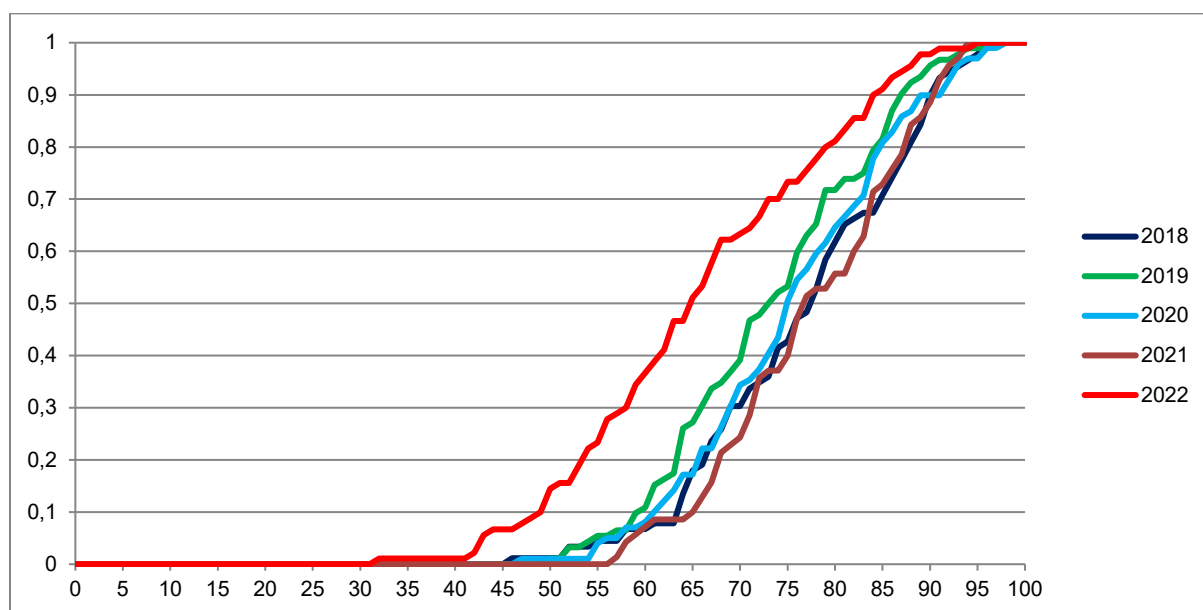
## 2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2018 do 2022, slika 2.2.1 pa kumulativno frekvenčno porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah za referenčno skupino SM, na kateri se postavljajo meje med ocenami.

Preglednica 2.2.1: Meje med ocenami za zadnjih pet let

Leto	Ocene			
	2	3	4	5
2018	50	62	74	86
2019	50	62	74	86
2020	50	62	74	86
2021	50	62	75	87
2022	48	60	72	84

Slika 2.2.1: Kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah – referenčna skupina SM



Vir: Državni izpitni center, 2022

## 2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri biotehnologiji v spomladanskem izpitnem roku SM 2022 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.1 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

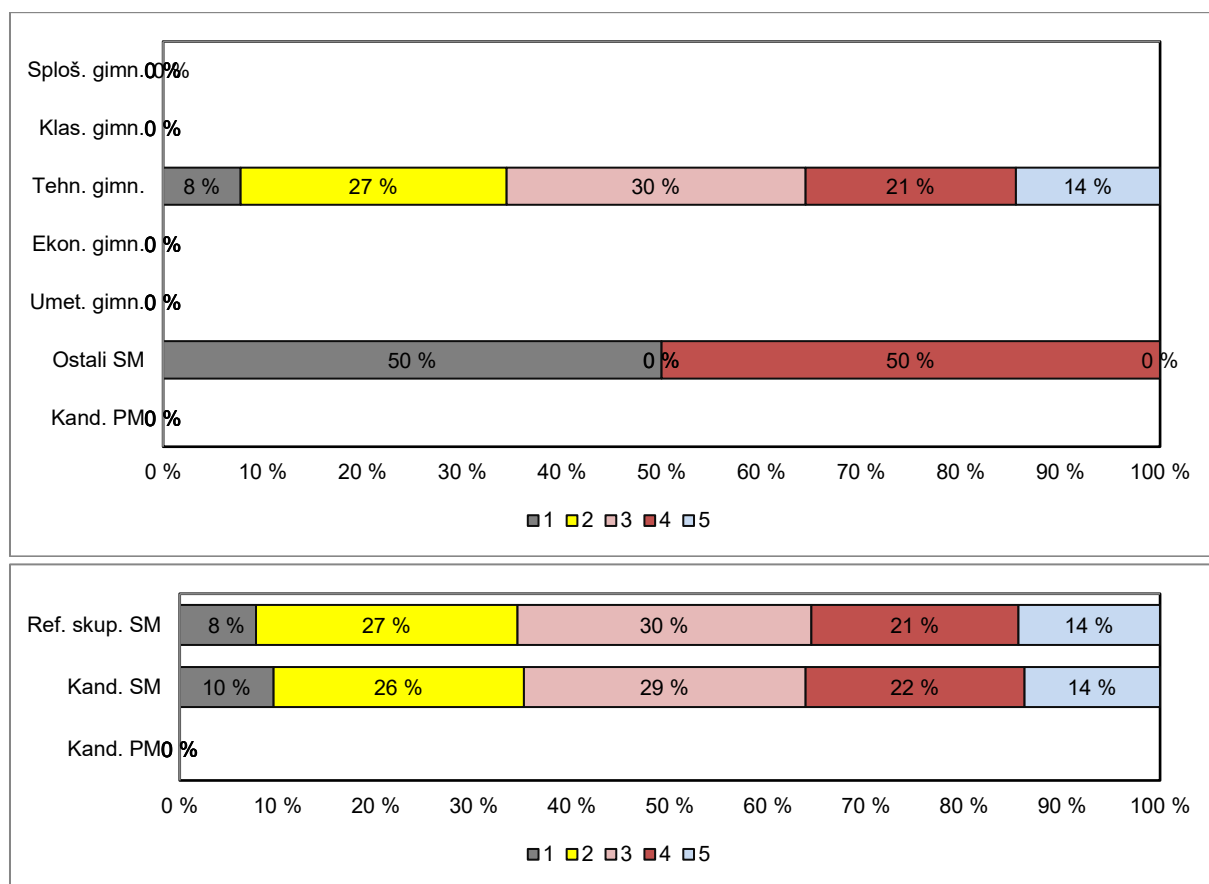
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	0	0	0	7	0	0	7	7	9	2	0
2	0	0	0	24	0	0	24	24	24	0	0
3	0	0	0	27	0	0	27	27	27	0	0
4	0	0	0	19	0	0	19	19	21	2	0
5	0	0	0	13	0	0	13	13	13	0	0
<b>Uspešni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	<b>83</b>	<b>85</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Skupaj</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>94</b>	<b>4</b>	<b>0</b>

Preglednica 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	-	-	-	8 %	-	-	8 %	8 %	10 %	50 %	-
2	-	-	-	27 %	-	-	27 %	27 %	26 %	0 %	-
3	-	-	-	30 %	-	-	30 %	30 %	29 %	0 %	-
4	-	-	-	21 %	-	-	21 %	21 %	22 %	50 %	-
5	-	-	-	14 %	-	-	14 %	14 %	14 %	0 %	-
<b>Uspešni</b>	-	-	-	<b>92 %</b>	-	-	<b>92 %</b>	<b>92 %</b>	<b>90 %</b>	<b>50 %</b>	-
<b>Skupaj</b>	-	-	-	<b>100 %</b>	-	-	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	-

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center, 2022

### 3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022.

*Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2022*

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	0	0	0	90	0	0	90	90	94	4	0
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	18,70	-	-	18,70	18,70	18,77	21,50	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,72	-	-	3,72	3,72	3,73	4,00	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,91	-	-	3,91	3,91	3,92	4,50	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,08	-	-	3,08	3,08	3,05	2,50	-
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,08	-	-	3,08	3,08	3,05	2,50	-
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	66,00	-	-	66,00	66,00	65,79	61,15	-
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	65	-	-	65	65	65	59	-
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	13,62	-	-	13,62	13,62	13,78	18,71	-
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,68	-	-	3,68	3,68	3,68	4,00	-
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,98	-	-	3,98	3,98	3,98	4,00	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,82	-	-	0,82	0,82	0,81	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,69	-	-	0,69	0,69	0,68	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,67	-	-	0,67	0,67	0,68	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,75	-	-	0,75	0,75	0,75	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,75	-	-	0,75	0,75	0,75	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,82	-	-	0,82	0,82	0,82	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,73	-	-	0,73	0,73	0,72	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,34	-	-	0,34	0,34	0,32	-	-
Odstotek neuspešnih s PP	-	-	-	7,78	-	-	7,78	7,78	9,57	50,00	-
Odstotek neuspešnih brez PP	-	-	-	7,78	-	-	7,78	7,78	9,57	50,00	-

\* Pri izračunu povprečnega splošnega uspeha pri SM so upoštevani samo uspešni kandidati (10 točk ali več). Enako velja tudi za korelacije s splošnim uspehom pri SM.

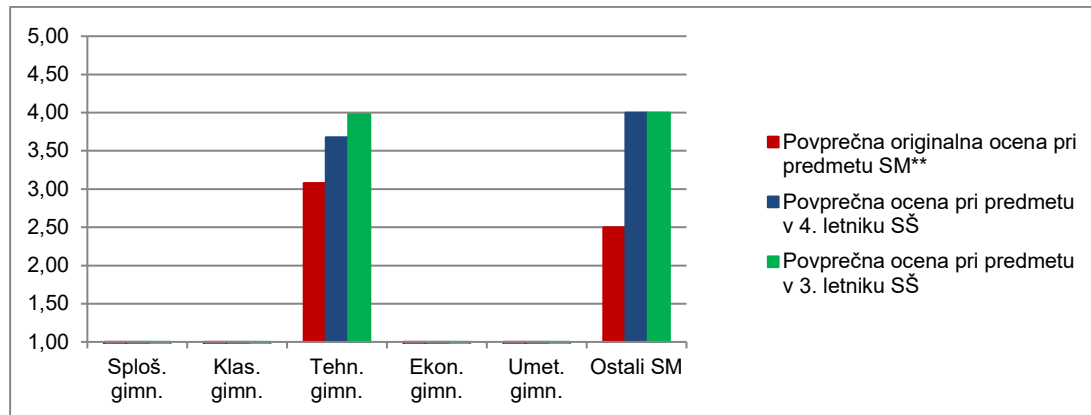
\*\* Originalna ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

\*\*\* Korelacija z oceno pri predmetu SM se računa z originalno oceno pri predmetu SM.

Če je manj kakor 30 popolnih parov podatkov, se korelacija ne izračuna.

Slika 3.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz biotehnologije in povprečnih ocen iz biotehnologije v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

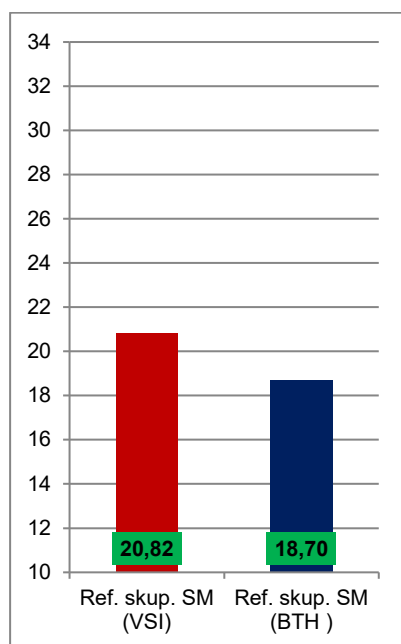
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz biotehnologije



Vir: Državni izpitni center, 2022

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2022 prvič v celoti opravljali splošno matura (ref. skup. SM – VSI), in gimnazijcev, ki so v tem izpitnem roku prvič v celoti opravljali izpit SM iz biotehnologije (ref. skup. SM – BTH).

Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz biotehnologije



Vir: Državni izpitni center, 2022

## 4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

### 4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanjem in notranjem delu izpita iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku SM 2022.

*Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki*

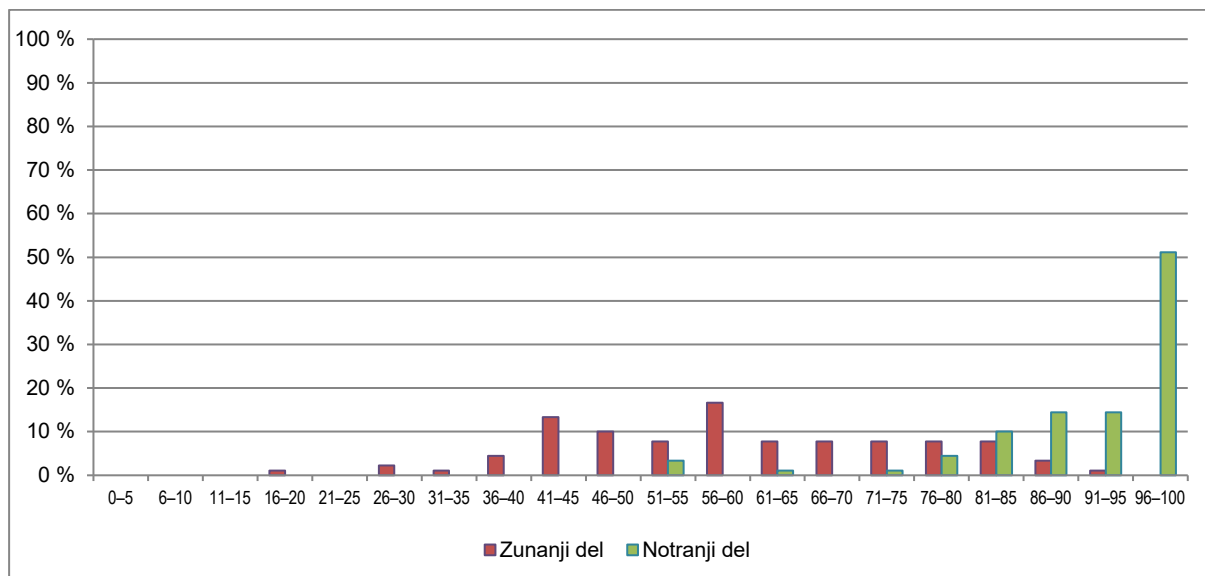
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	90	90
Povprečno število odstotnih točk	47,64	18,36
Standardni odklon odstotnih točk	12,76	2,13
Maksimalno število odstotnih točk	75,93	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,60</b>	<b>0,92</b>

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.1 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku SM 2022.

*Preglednica 4.1.2: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita*

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	0 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	1 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	2 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	4 %	0 %
41–45	13 %	0 %
46–50	10 %	0 %
51–55	8 %	3 %
56–60	17 %	0 %
61–65	8 %	1 %
66–70	8 %	0 %
71–75	8 %	1 %
76–80	8 %	4 %
81–85	8 %	10 %
86–90	3 %	14 %
91–95	1 %	14 %
96–100	0 %	51 %
<b>SKUPAJ</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Slika 4.1.1: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita



Vir: Državni izpitni center, 2022

## 4.2 Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita

Preglednica 4.2.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri posameznih delih izpita iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku SM 2022.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Projektna naloga
Število kandidatov	90	90	90
Povprečno število odstotnih točk	20,42	27,22	18,36
Standardni odklon odstotnih točk	3,43	9,79	2,13
Maksimalno število odstotnih točk	30,00	50,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,68</b>	<b>0,54</b>	<b>0,92</b>

## 4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

V referenčni skupini gimnazijci, ki prvič opravljajo maturo, je bilo 90 kandidatov, v skupini kandidatov z maturitetnim tečajem, 21-letnikov in odraslih pa so bili 4 kandidati.

V prvi izpitni poli so pri vseh skupinah po IT in ID izstopale iste naloge.

Prvo izpitno polo sestavlja 40 nalog izbirnega tipa in dve strukturirani nalogi izbirnega tipa. Ker ima vsaka strukturirana naloga izbirnega tipa po pet vprašanj, kandidat med reševanjem prve izpitne pole reši 50 vprašanj izbirnega tipa. Čas reševanja je 90 minut.

IT ali indeks težavnosti za vprašanja v prvi poli je bil:

- pri 6 vprašanjih manjši ali enak 0,40,
- pri 5 vprašanjih med 0,41 in 0,50,
- pri 5 vprašanjih med 0,51 in 0,60,
- pri 10 vprašanjih med 0,61 in 0,70,
- pri 10 vprašanjih med 0,71 in 0,80,
- pri 6 vprašanjih med 0,81 in 0,90 in
- pri 8 vprašanjih med 0,91 in 1,00.

Pri šestih (6) nalogah so kandidati z največjo frekvenco izbrali posamezen napačen odgovor.

Drugo izpitno polo sestavljajo 4 strukturirane naloge. Izbirnost strukturiranih nalog v drugi izpitni poli je bila odpravljena.

Vsaka naloga je sestavljena iz besedila naloge, ki lahko vsebuje tudi eno ali več slik ali skic. Slika ali skica je lahko tudi del posameznega vprašanja, ki sestavlja nalogo. V vsaki od prvih dveh strukturiranih nalog kandidati odgovorijo na pet (5) vprašanj, tretja in četrta naloga pa sta sestavljeni vsaka iz desetih (10) vprašanj. Kandidat v drugi izpitni poli odgovori na 30 vprašanj. Čas za reševanje druge izpitne pole je 90 minut.

Kandidati na vprašanja v drugi izpitni poli odgovarjajo s kratkimi zaprtimi odgovori (imenuj, naštej ...) ali kratkimi polodprtimi odgovori (razloži, opiši, utemelji ...), dopolnijo preglednice, z uporabo podatkov v preglednicah narišejo graf, narišejo/skicirajo značilnosti, ki jih zahteva naloga, ali v pripravljeni skici ali grafu označijo, kar od njih zahteva vprašanje v nalogi. Vprašanja od kandidatov zahtevajo logično razmišljanje in uporabo pridobljenega znanja. Vprašanja so lahko sestavljena iz več delov.

Pričakovani odgovori niso dolgi, morajo pa biti smiselni in razumljivi.

IT ali indeks težavnosti za vprašanja v drugi poli je bil:

- pri 7 vprašanjih manjši ali enak 0,40,
- pri 7 vprašanjih med 0,41 in 0,50,
- pri 7 vprašanjih med 0,51 in 0,60,
- pri 3 vprašanjih med 0,61 in 0,70,
- pri 2 vprašanjih med 0,71 in 0,80,
- pri 3 vprašanjih med 0,81 in 0,90 in
- pri 1 vprašanju med 0,91 in 1,00.

Največ nalog z nizkim IT spada med naloge, ki od kandidatov zahtevajo odgovore na večdelna vprašanja in razlago ali opis delovanja posameznih naprav ali poteka postopkov. Kandidatom največ težav povzroči pisanje **smiselne** razlage ali opisa principa delovanja naprave, merilnika ali poteka kakega dela procesa ali metode. Pogosto njihov opis ali razlago sestavlja samo ena kratka poved, katere vsebina nikakor ne zadostuje. Pri ustnem spraševanju lahko učitelj postavi podvprašanja in tako ugotovi raven dijakovega znanja. Pri ocenjevanju pisnih nalog to ni mogoče. Ocenjevalec lahko oceni samo tisto, kar je kandidat napisal, in nima možnosti ugotavljati, kaj je kandidat mislil.

## 4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

---

V **prvi izpitni poli** so kandidati (razen maturantov poklicne mature) najpogosteje izbrali isti **nepravilni** odgovor pri 6 nalogah.

### A.09 (IT 0,33, ID 0,21)

Vzgoja orhidej iz semen je težavna. Lahko jih vzgojimo kot rastlinsko tkivno kulturo. Ali je v gojišče za vzgojo orhidej iz semena smiselno dodati mikorizne glive?

- A Da, saj mikorizne glive omogočajo razgradnjo substrata in tako dostopnost glivi.
- B Da, saj orhideja brez mikoriznih gliv ne kali.
- C Ne, v gojišču so hranilne snovi kalčku dostopne brez mikoriznih gliv.
- D Ne, ker bi mikorizne glive porabile vso celulozo v gojišču in ne bi bila dostopna kalčku.

**Pravilen** je odgovor C, ki ga je izbralo 30 kandidatov. Največ kandidatov je izbralo napačen odgovor B (40). Odgovora A in D je izbralo po 10 kandidatov. Za izbiro pravilnega odgovora bi morali kandidati upoštevati, da se vprašanje nanaša na gojenje rastlinske kulture na gojišču, namen vsakega gojišča pa je, da oskrbi katerokoli biokulturo s hranilnimi snovmi. V gojišču so vse za rast potrebne hranilne snovi in vanj ni treba dodajati mikoriznih gliv ali katerokoli druge kulture, ki bi pretvarjala hranilne snovi v gojišču v obliko, ki jo lahko uporabi rastlinska kultura.



#### A.10 (IT 0,33, ID 0,08)

Pripravljamo diferencialno gojišče. V tako gojišče

- A bomo dodali snovi, ki zavirajo rast določenih vrst bakterij.
- B bomo dodali snovi, zaradi katerih se kolonije različnih vrst bakterij ali gojišča različno obarvajo.
- C bomo dodali snovi, ki pospešujejo rast vseh vrst nacepljenih bakterij.
- D ne bomo dodali ničesar razen osnovnih hranil in agarja.

Pravilni odgovor je odgovor B, ki ga je izbralo 30 kandidatov. Največ (38) kandidatov je izbralo napačen odgovor A. Odgovora C in D je izbralo po 11 kandidatov. Diferencialno gojišče se uporablja za diferenciacijo ali razlikovanje med vrstami nacepljenih bakterij. Te se na diferencialnih gojiščih med seboj razlikujejo po barvi kolonij, ki jih tvorijo, ali pa po obarvanosti gojišča okrog kolonije. To pomeni, da je v gojišče treba dodati snov, ki omogoča obarvanje kolonije ali spremembo barve gojišča.

#### A.21 (IT 0,20, ID 0,11)

Med potekom tankoplastne adsorpcijske kromatografije (gl. sliko) se različne komponente vzorca z mobilno fazo premikajo različno hitro. Po koncu ločevanja izračunamo retenzijski faktor  $R_f$ , ki je specifičen za vsako komponento. (V izpitni poli je skica plošče za ascendentno adsorpcijsko kromatografijo, na kateri je narisana lisa ene sestavine vzorca. Označene so začetna in končna linija mobilne faze in s puščicama obe razdalji, ki jih uporabimo za izračun  $R_f$ . Tako ploščo uporabijo kandidati pri laboratorijskih vajah.)

Retenzijski faktor računamo,

- A ker je to edini možen način razlikovanja komponent v enem nanosu vzorca.
- B da imamo neki oprijemljivi rezultat ločevanja, čeprav bi lahko samo izmerili razdaljo, ki jo prepotuje vsaka komponenta.
- C ker je hitrost potovanja posameznih komponent in mobilne faze odvisna od zunanjih dejavnikov (temperatura, pritisk) med potekom kromatografije, in ti so lahko različni pri analizi vsakega vzorca.
- D da lahko primerjamo dolžino poti posamezne komponente z dolžino poti stacionarne faze, ki je različna pri analizi vsakega vzorca.

Pravilni odgovor je odgovor C, ki ga je izbralo 18 kandidatov. Največ kandidatov (56) je izbralo napačen odgovor D. Odgovor A so izbrali 4 kandidati in odgovor B je izbralo 12 kandidatov. V začetku vprašanja je razloženo, da se sestavine vzorca premikajo z mobilno fazo. V največkrat izbranem odgovoru piše, da merimo dolžino poti, ki jo naredi stacionarna faza. Ta se imenuje stacionarna, ker je stacionirana, torej pri miru. Njena naloga je omogočati potovanje mobilne faze in sestavin vzorca.

#### A.24 (IT 0,31, ID 0,13)

Uparjanje je ločevalni ali zaključni proces, ki je lahko del biotehnološkega procesa. Končni produkt uparjanja je

- A nasičena raztopina, v kateri je en ali več topljencev, ki so končni produkt bioprocasa.
- B suha mešanica topljencev brez prisotnega topila. Topljenci so končni produkt bioprocasa.
- C raztopina z enim topljencem. Druge topljence so iz raztopine odstranili z uparjanjem.
- D nasičena raztopina, v kateri je samo topilo končni produkt bioprocasa.

Pravilen je odgovor A, ki ga je izbralo 28 kandidatov. Največ (43) kandidatov je izbralo napačen odgovor B. Napačen odgovor C je izbralo 11 kandidatov in odgovor D 8 kandidatov. Če bi lahko z uparjanjem iz raztopine izločili vse topilo, kot ločevalnega procesa ne bi potrebovali sušenja. V biotehnološkem procesu uparjanju sledi proces kristalizacije, s katerim pridobimo kristalizirane topljence iz nasičene raztopine.

### A.25 (IT 0,39, ID 0,09)

Nekatere močne alkoholne pijače, kot sta viski in vodka, proizvajajo z biotehnološkim procesom, ki poteka v dveh stopnjah. V vsaki od stopenj potekajo določeni procesi. Izmed ponujenih odgovorov izberite tistega, ki pravilno opisuje procese v obeh stopnjah proizvodnje vodke.

- A V prvi stopnji poteka razgradnja škroba, v drugi pa alkoholno vrenje.
- B V prvi stopnji poteka alkoholno vrenje, v drugi pa destilacija.
- C V prvi stopnji se škrob razgradi na etanol, v drugi se poveča koncentracija etanola.
- D V prvi stopnji se sladkor razgradi na škrob, v drugi poteka alkoholno vrenje.

Pravilni odgovor je odgovor A, ki ga je izbralo 35 kandidatov. Največ kandidatov (48) je izbralo napačen odgovor B. Odgovor C je izbralo 6 kandidatov, odgovor D pa 1 kandidat.

Za stopnjo v biotehnološkem procesu štejemo del procesa, v katerem se uporablja biokultura. Destilacija, ki je kot stopnja bioprocesa navedena v odgovoru B, je samo eden od ločevalnih procesov. Res je del druge stopnje celotnega bioprocesa, v kateri kvasovke sladkor pretvorijo v etanol, z destilacijo pa iz spremenjenega substrata po končanem alkoholnem vrenju pridobimo destilat, ki vsebuje več alkohola.

### A.35 (IT 0,40, ID 0,20)

Za proizvodnjo cepiv na tradicionalen način uporabljamo

- A žive živalske celice.
- B žive rastlinske celice, gojene v sterilnem okolju.
- C žive ali mrtve živalske celice.
- D izključno neoplojena kokošja jajca.

Pravilni odgovor je odgovor A, ki ga je izbralo 36 kandidatov. Največ kandidatov (46) je izbralo napačen odgovor D. Odgovor B je izbral 1 kandidat in odgovor C 7 kandidatov.

Za tradicionalno proizvodnjo cepiva lahko uporabljamo poleg jajc tudi druge žive živalske celice.

V **drugi izpitni poli** so bili indeksi težavnosti (IT) nižji od 0,40 pri sedmih (7) odgovorih.

### 1.02 (IT 0,24, ID 0,49)

Proizvodnjo piva imenujemo tudi varjenje, kar pomeni kuhanje. Razložite, kakšen je namen drozganja in varjenja oziroma kuhanja, kaj se kuha in kako se uporabi končni produkt te faze procesa proizvodnje piva.

V odgovoru so morali kandidati odgovoriti na tri stvari: kakšen je namen varjenja, katere surovine se varijo in za kaj se uporabi tekočina, ki nastane pri varjenju. Vprašanje ne zahteva obširnih odgovorov, odgovoriti pa je treba na vse tri dele vprašanja.

### 2.03 (IT 0,32, ID 0,44)

V bioreaktorju ste sterilno odvzeli vzorec. Želite izmeriti količino biomase. Poimenujte enega od merilnikov, s katerim izmerimo količino biomase, in razložite delovanje izbranega merilnika.

Kandidati so morali odgovoriti na dva dela vprašanja. Izbrati so morali merilnik, ki bi bil uporaben za določanje količine biomase. Termin »merilnik« je v vprašanju izbran namenoma, da bi kandidate usmeril k napravam oziroma merilnikom, ki merijo motnost, količino prepuščene svetlobe skozi vzorec in podobno. Pri ocenjevanju so bili kot pravilni upoštevani tudi odgovori, pri katerih so kandidati navedli metodo, uporabno za določanje količine biomase, in ne dejanskega merilnika. Drugi del vprašanja je zahteval razlago principa delovanja izbranega merilnika. Prav tako so bili kot pravilni upoštevani odgovori, v katerih so kandidati pravilno in smiselno razložili izbrano metodo določanja količine biomase.

#### 2.04 (IT 0,33, ID 0,42)

Rotameter je merilnik, prikazan na sliki 2. Navedite parameter, ki ga merimo s tem merilnikom, in opišite princip delovanja. (V izpitni poli je fotografija rotametra.)

Vprašanje je dvodelno, saj od kandidata zahteva, da napiše ime merilnika in smiselno razloži njegovo delovanje.

#### 2.05 (IT 0,32, ID 0,32)

Številne merilnike je treba umeriti. Opišite, kako bi umerili uporovni termometer.

Kandidati so morali za pravilen odgovor smiselno opisati način umerjanja termometra. Pri laboratorijskih vajah to vajo izvajajo z ekspanzijskim termometrom.

#### 3.06 (IT 0,36, ID 0,43)

Na sliki 3 je proces, ki v evkariontski celici vpliva v jedru, v bakterijski celici pa v citoplazmi. Končni produkt procesa na sliki je polinukleotid. Kateri proces je prikazan na sliki 3? Kako se imenuje snov, ki je končni produkt tega procesa? Kakšno nalogo ima nastala snov v celici?

Kandidati so morali na podlagi dvodelne skice (brez oznak) prepoznati proces in odgovoriti na vse tri dele vprašanja. Noben od odgovorov ne zahteva opisa ali razlage procesa.

#### 3.09 (IT 0,32, ID 0,21)

Na sliki 4 je na spodnji verigi večje število encimov (označeni so s številkami 2, 3 in 5) kakor na zgornji (oznaka 2). Na obeh verigah poteka enaka dejavnost – sinteza druge verige DNK. Razložite, zakaj je na eni verigi potrebno delovanje večjega števila encimov kakor na drugi.

Vprašanje od kandidatov zahteva kratek odgovor, ti pa ga lahko podajo samo, če poznajo in razumejo potek replikacije ali podvajanja DNK, ki je na sliki.

#### 4.05 (IT 0,34, ID 0,35)

Bakterije iz aktivnega blata ste pobarvali po Gramu in jih pogledali pod svetlobnim mikroskopom. Obarvale so se rožnato, po svoji obliki so vibriji. V katero skupino po Gramu uvrščamo bakterijo? Skicirajte obliko bakterije.

Vprašanje je sestavljeno iz enega pisnega odgovora in skice.

## 4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

---

Kandidati so odgovore na izbirna vprašanja v prvi izpitni poli označevali na liste za odgovore, ki so bili optično prebrani.

Članice DPK za biotehnologijo smo pregledale vprašanja v Izpitni poli 1 in Analizo nalog izbirnega tipa. IT ali indeks težavnosti za vprašanja v prvi poli je bil:

- pri 6 vprašanjih manjši ali enak 0,40,
- pri 5 vprašanjih med 0,41 in 0,50,
- pri 5 vprašanjih med 0,51 in 0,60,
- pri 10 vprašanjih med 0,61 in 0,70,
- pri 10 vprašanjih med 0,71 in 0,80,
- pri 6 vprašanjih med 0,81 in 0,90 in
- pri 8 vprašanjih med 0,91 in 1,00.

Pri šestih (6) nalogah so kandidati z največjo frekvenco izbrali posamezen napačen odgovor.

Po pregledu Izpitne pole 1 članice DPK za biotehnologijo menimo, da vprašanja v izpitni poli 1 zajemajo snov, predpisano z veljavnim Izpitnim katalogom znanj, in da je težavnost vprašanj primerna.

Članice DPK za biotehnologijo smo pregledale vprašanja v Izpitni poli 2 in Analizo strukturiranih nalog v Izpitni poli 2.

IT ali indeks težavnosti za vprašanja v drugi poli je bil:

- pri 7 vprašanjih manjši ali enak 0,40,
- pri 7 vprašanjih med 0,41 in 0,50,

- pri 7 vprašanjih med 0,51 in 0,60,
- pri 3 vprašanjih med 0,61 in 0,70,
- pri 2 vprašanjih med 0,71 in 0,80,
- pri 3 vprašanjih med 0,81 in 0,90 in
- pri 1 vprašanju med 0,91 in 1,00.

Po pregledu Izpitne pole 2 članice DPK za biotehnologijo menimo, da vprašanja v tej izpitni poli vključujejo snov, predpisano z veljavnim Izpitnim katalogom znanj, in da je težavnost vprašanj primerna.

## 5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

### 5.1 Zunanje ocenjevanje

---

Zunanje ocenjevanje je potekalo na daljavo (RM Assessor), in sicer po moderaciji, opravljeni 9. 6. 2022, od 10. 6. 2022 do 14. 6. 2022.

V Izpitni poli 1 so 40 vprašanj izbirnega tipa in dve strukturirani nalogi izbirnega tipa, ki imata vsaka 5 vprašanj izbirnega tipa. Kandidat v Izpitni poli 1 odgovarja na 50 vprašanj izbirnega tipa. Za to ima na voljo 90 minut.

Odgovore na vprašanja v Izpitni poli 1 so kandidati vpisovali na liste za odgovore. Ti so bili optično prebrani.

Odgovore na vprašanja v nalogah Izpitne pole 2 smo ocenjevale vse tri (3) članice DPK.

V Izpitni poli 2 so 4 strukturirane naloge (brez izbirnosti). Dve nalogi imata 5 vprašanj in dve nalogi deset vprašanj. Kandidat med izpolnjevanjem Izpitne pole 2 odgovori na 30 vprašanj.

Ocenjevalke smo ocenjevale posamezne naloge pri vseh kandidatih, ena ocenjevalka 1. in 2. nalogo (obe s po 5 vprašanji) in preostali dve ocenjevalki vsaka po eno nalogo (s po 10 vprašanji).

Ocenjevanje je potekalo brez težav in je bilo opravljeno v predvidenem roku.

### 5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

---

Ugovorov na oceno in način izračuna izpitne ocene ni bilo.

## 6 Povzetek

### 6.1 Ocena uspeha kandidatov

---

V spomladanskem izpitnem roku je maturo opravljalo skupaj 94 kandidatov, od tega je 90 kandidatov opravljalo maturo prvič (brez MT, 21-letnikov in poklicne mature).

V spomladanskem roku 2022 je bilo uspešnih 92 odstotkov kandidatov oz. 83 kandidatov, ki so prvič v celoti opravljajo splošno maturo. Osem odstotkov oz. sedem kandidatov pri izpitu ni bilo uspešnih in so dosegli od 35 do 45 odstotnih točk. Pri prvi poli so kandidati povprečno dosegli 20,42 odstotne točke, pri drugi poli 27,22 in pri projektni nalogi 18,36 odstotne točke.

Uspeh na maturi je nekoliko slabši v primerjavi s prejšnjimi izpitnimi roki. Meja za pozitivno oceno je bila 48 % točk.

Vpogleda v izpitno gradivo ni bilo, prav tako ni bilo podanih ugovorov.

### 6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

---

Po analizi rezultatov spomladanskega roka mature iz predmeta biotehnologija lahko povzamemo, da je kakovost izpitnih pol zadovoljiva.

### 6.3 Druge ugotovitve

---

Kandidati so na maturi pokazali slabše znanje. To lahko pripišemo v večji meri pouku na daljavo.